

## Beschreibung

Vorrichtung und Verfahren zum Bedienen von Automatisierungskomponenten

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Bedienen und/oder Beobachten von Automatisierungskomponenten mit einer Kommunikationseinrichtung zur Datenkommunikation mit den Automatisierungskomponenten insbesondere über Funk und einer Datenverarbeitungseinrichtung zur Verarbeitung der empfangenen und zu sendenden Daten.

10

15

Komplette Steuerungen werden in Engineeringsystemen projektiert und programmiert. In einzelnen Engineeringschritten werden Steuerungsgrößen parametrisiert und verknüpft. Die daraus entstehenden Projekte einschließlich der Programme, Konfigurationen, Bilder, Bedien- und Beobachtungsvariablen etc., werden in der Regel in der Automatisierungskomponente, d. h. in der Steuerung oder in dem Antrieb, hinterlegt.

20

Vielfach sind Bedien- bzw. HMI-Geräte (Human-Machine-Interface) vorgesehen, mit denen die Steuerungen anwenderfreundlich bedient werden können. Die HMI-Geräte dienen dabei zur Visualisierung und Einstellung von relevanten Steuerungsgrößen.

25

HMI-Geräte können fest mit der Steuerung verbunden oder aber auch mobil sein. Üblicherweise sind sie als proprietäre Geräte ausgeführt und werden vom Ersteller der Systemsoftware angeboten. Darüber hinaus werden aber auch beispielsweise Notebooks oder Standard-PCs als HMI-Geräte verwendet, die an das Datennetz angeschlossen werden, mit dem die Automatisierungskomponente verbunden ist.

30

35

Darüber hinaus ist es bekannt, Handys als Störmelder für Automatisierungskomponenten einzusetzen. Dabei werden bei-

spielsweise SMS-Kurznachrichten an den Besitzer des Handys geschickt, wenn ein Störfall vorliegt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, das Bedienen von Automatisierungskomponenten, insbesondere Steuerungen und Antriebe, durch mobile Bediengeräte komfortabler zu gestalten.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Vorrichtung zum Bedienen und/oder Beobachten von Automatisierungskomponenten mit einer Kommunikationseinrichtung zur Datenkommunikation mit den Automatisierungskomponenten insbesondere über Funk und einer Datenverarbeitungseinrichtung zur Verarbeitung der empfangenen und zu sendenden Daten, wobei die Vorrichtung ein Mobilfunktelefon, ein Persönlicher Digitaler Assistent oder ein tragbarer Computer ist.

Ferner wird die Aufgabe gelöst durch eine Vorrichtung zum Bedienen und/oder Beobachten von Automatisierungskomponenten mit einer Kommunikationseinrichtung zur Datenkommunikation mit den Automatisierungskomponenten insbesondere über Funk und einer Datenverarbeitungseinrichtung zur Verarbeitung der empfangenen und zu sendenden Daten, wobei eine Autorisierungseinrichtung zum Erfassen von Bedieneridentifikationsinformation von einem Bediener zur Feststellung von dessen Autorisierung zur Bedienung der Automatisierungskomponenten vorgesehen ist oder mit der Datenverarbeitungseinrichtung die von den Automatisierungskomponenten empfangenen Daten hinsichtlich der räumlichen Entfernung der jeweiligen Automatisierungskomponente von dem Standort der Vorrichtung auswertbar sind, so dass eine nächstgelegene Automatisierungskomponente erkennbar ist.

Darüber hinaus wird die oben genannte Aufgabe gelöst durch eine Vorrichtung zum Bedienen und/oder Beobachten von Automatisierungskomponenten mit einer Kommunikationseinrichtung zur Datenkommunikation mit den Automatisierungskomponenten insbe-

sondere über Funk und einer Datenverarbeitungseinrichtung zur Verarbeitung der empfangenen und zu sendenden Daten, wobei mit der Datenverarbeitungseinrichtung Workflows für Inbetriebnahme, Umrüstung und/oder Service von den Automatisierungskomponenten und/oder einem externen Server abrufbar und/oder abarbeitbar sind.

Die entsprechenden erfindungsgemäßen Verfahren finden sich in den Ansprüchen 12, 16 und 19. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Besondere Vorteile der vorliegenden Erfindung bestehen darin, dass keine proprietären Einfach-HMI-Geräte mehr notwendig sind, sondern kommerziell verfügbare Geräte, wie Mobilfunktelefone oder PDAs (Personal Digital Assistant) als Einfach-HMI-Geräte für Automatisierungskomponenten eingesetzt werden können. Mit derartigen Geräten kann in einer Anlage die nächste Station angezeigt, Workflows beispielsweise für das Maschinenumrüsten abgearbeitet und Zugriffsrechte für Bediener und Bediengeräte vergeben werden.

Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert, die den prinzipiellen Wirkungszusammenhang zwischen mobilem HMI-Gerät, Automatisierungskomponenten, zentralem Server und Bediener zeigt.

Das nachfolgend beschriebene Ausführungsbeispiel stellt eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar.

Die Figur zeigt den prinzipiellen Signalflussplan von Automatisierungskomponenten  $AK_1$ ,  $AK_2$ ,  $AK_3$ , ...  $AK_n$ , die von einem HMI-Gerät HMI angesteuert werden. Ein Bediener B benutzt das HMI-Gerät, um die Automatisierungskomponenten in Betrieb zu nehmen, Einstellungen vorzunehmen, oder die Steuerungen zu warten. Das HMI-Gerät kann zusätzliche Informationen von einem oder mehreren Anlagenservern  $AS_1$ , ...,  $AS_n$  beziehen. Der Anlagenserver kann als eigenständiger Server in dem HMI-Gerät

oder in der Automatisierungskomponente liegen. Derartige Informationen wären beispielsweise Daten, Workflows oder Logfiles für die Protokollierung.

- 5 Im Rahmen dieser Beschreibung wird unter dem HMI-Gerät insbesondere ein Einfach-HMI zur Nutzung für beispielsweise folgende Funktionen verstanden:

a) Inbetriebnahme-Funktionen:

Die Inbetriebnahme der Steuerung oder des Antriebs erfordert die prinzipielle Einstellung und Anpassung eines Steuerungsprogramms für/an die Maschine. Die weitere Funktion der Applikationsinbetriebnahme erfordert maschinenspezifische Einstellungen bzw. Adaptionen an die jeweilige Maschine, worunter auch die Einstellung technologischer Größen fällt.

b) Produktionsbetrieb:

Während des Produktionsbetriebs ist die Rezepturverwaltung und ggf. ein Rezepturwechsel notwendig. Hierzu ist beispielsweise das Produkt, die Stückzahl, der Produktionstakt und weitere Produkteigenschaften einzustellen. Ferner sollte während des Produktionsbetriebs ein Formatwechsel möglich sein, mit dem Einstellungen von Maschinengrößen, die für den Auftrag relevant sind, flexibel gestaltet werden können. Eine außerordentlich wichtige Funktion während des laufenden Betriebs ist die optische bzw. graphische Darstellung von Qualitätsdaten oder Produktionsdaten zur Überwachung.

c) Servicefall:

Im Falle einer Störung sollte auch das Einfach-HMI in der Lage sein, in einem gewissen Maß Servicedaten anzuzeigen, damit die Störungen, ohne tief in das Runtime-

system einer Automatisierungskomponente einsteigen zu müssen, zielgerichtet behoben werden können.

Das Einfach-HMI ist vorteilhafterweise mobil. Dies setzt eine Funkverbindung oder eine Kabelverbindung beispielsweise zu einem Intranet voraus. Ein derartiges mobiles HMI-Gerät stellt beispielsweise ein Notebook dar, das an das Intranet einer Anlage angeschlossen wird. Hierzu können beispielsweise Plug & Play-Kabelverbindungen zwischen dem mobilen Gerät und der Automatisierungskomponente verwendet werden.

Alternativ kann die Verbindung zwischen Einfach-HMI und Automatisierungskomponente über Funk aufgebaut werden. In diesem Zusammenhang ist auch eine Funkverbindung denkbar zu einer Station, die über eine Kommunikationsschnittstelle mit einer oder mehreren Automatisierungskomponenten verbunden ist. Leistungsfähige Telekommunikationsanlagen, z. B. UMTS-Systeme zur Übertragung von Multimediamnachrichten, sind besonders geeignet, um eine hohe Funktionalität des Einfach-HMIs bereitzustellen. In die Automatisierungskomponente kann Serverfunktionalität integriert werden. So kann die Automatisierungskomponente beispielsweise als Webserver oder UMTS-Server dienen. Darüber hinaus kann ein überlagerter Webserver für mehrere Automatisierungskomponenten eingesetzt werden.

Das Einfach-HMI-Gerät kann erfindungsgemäß ein Mobilfunktelefon bzw. Handy sein. Mit dem Mobilfunktelefon lässt sich die Automatisierungskomponente anwählen und automatisch eine Verbindung aufbauen. Im UMTS-Betrieb können so komplexe Multimediamnachrichten ausgetauscht werden.

Falls eine Anlage mehrere Steuerungen und Antriebe umfasst, ist es für das Servicepersonal unter Umständen sehr aufwendig, sich in eine bestimmte Automatisierungskomponente einzuwählen. Daher werden dem Nutzer alle für ihn relevanten Automatisierungskomponenten auf der Anzeige des Mobilfunktelefons durch Symbole, Kurzbezeichnungen oder -nummern symbolisiert. Der

Benutzer kann dann in die auf dem Handy visualisierte Automatisierungskomponente browsen, sofern ein geeigneter Browser in das Handy geladen wurde.

- 5 Die Visualisierung der relevanten Automatisierungskomponenten kann dahingehend verfeinert werden, dass dem Bediener auf dem Handy die räumlich nächstgelegene Automatisierungskomponente auf dem Handy bzw. Mobil Device graphisch angezeigt wird. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass das Symbol
- 10 der nächstgelegenen Automatisierungskomponente größer, blinkend oder andersfarbig dargestellt wird. Das Messen der räumlichen Entfernung zwischen der Automatisierungskomponente und dem Handy bzw. mobilen HMI-Gerät kann durch ein GPS-System, Laufzeitbestimmung oder Signalschwächung erfolgen. Der Vor-
- 15 teil der Bestimmung der nächstgelegenen Automatisierungskomponente liegt darin, dass beispielsweise ein Servicemann sofort erkennen kann, vor welcher der angezeigten Automatisierungskomponenten er sich befindet.
- 20 Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ermöglicht die Unterstützung der Funktionen bei Inbetriebnahme, Produktionsbetrieb und Servicefall durch ein Workflow-Management. Dadurch werden zwischen dem Einfach-HMI und der Automatisierungskomponente Funktionen halbautomatisch oder automatisch
- 25 ausgeführt. Ein Fall einer automatischen Workflowsteuerung wäre eine Applikationsinbetriebnahme von mehreren gleichartigen Automatisierungskomponenten, wobei die maschinenspezifischen Einstellungen beispielsweise per Knopfdruck erfolgen.
- 30 Ein Beispiel einer halbautomatischen Workflow-Steuerung wäre das Umrüsten für eine neue Maschine oder einen neuen Auftrag. In beiden Fällen würde der Bediener angeleitet werden, sich die einschlägigen Daten von einem speziell vorgesehen Server herunterzuladen und entsprechend vorgegebener Anweisungen in
- 35 der Maschine zu installieren.

Der Einsatz von Workflows eignet sich auch für den Servicefall, wenn beispielsweise vordefinierte Serviceroutinen zu durchlaufen sind.

- 5 Der Workflow kann durch die Automatisierungskomponente, d. h. durch die Steuerung oder den Antrieb bzw. in der Maschine oder durch einen weiteren Server vorgegeben werden.

- 10 Eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform besteht darin, an dem mobilen HMI-Gerät personenspezifische Einstellungen vorzunehmen. In diesem Zusammenhang können Zugriffsrechte an der Steuerung zur Erhöhung der Sicherheit vergeben werden. Eine Variante besteht darin, die Rechte an das Bediengerät zu koppeln, wobei die Zugangsrechte zu der Maschine über das
- 15 Einfach-HMI-Gerät gesteuert werden. Dabei kann das HMI-Gerät mit der Automatisierungskomponente beispielsweise im Handshake-Verfahren Zugangscodes austauschen und somit die Autorisierung des Bediengeräts feststellen. Die Überprüfung der Zugangsrechte kann auch durch einen Workflow gesteuert sein.

- 20 Wenn sich der Bediener gegenüber dem HMI-Gerät beispielsweise durch eine PIN-Nummer kenntlich macht, kann das HMI-Gerät hieraus Benutzerrechte ableiten. Dementsprechend kann kontrolliert werden, welcher Benutzer welche Änderungen an der
- 25 Steuerung vornehmen darf. Darüber hinaus kann, wenn das HMI-Gerät den Benutzer erkannt hat, eine personenspezifische Defaulteinstellung im User-Interface vorgenommen werden.

- 30 Erfindungsgemäß zeichnet sich ein mobiles HMI-Gerät durch eine oder mehrere der folgenden Eigenschaften aus:

- das Gerät kann über Funk- oder Kabelverbindung (z. B. Ethernet) an Automatisierungskomponente gekoppelt werden;
- 35 - das Gerät hat optional Verbindung zu weiteren Servern;
- das Gerät enthält Mechanismen zur Geräteidentifikation;

- das Gerät enthält Mechanismen zur Benutzeridentifikation;

Zusammenfassend stellt ein erfindungsgemäßes mobiles HMI-Gerät folgende Funktionen bereit:

- Inbetriebnahme-Funktionen für die Automatisierungskomponente;
- Inbetriebnahme der Steuerung oder des Antriebs;
- Applikationsinbetriebnahme (maschinenspezifische Einstellungen bzw. Adaption an jeweilige Maschine);
- Nutzung im Produktionsbetrieb der Maschine;
- Rezepturverwaltung und Rezepturwechsel (Auftragsdaten: Stückzahl, Qualität, weitere Produkteigenschaften);
- Formatwechsel (Einstellung von Maschinengrößen, die für den Auftrag relevant sind);
- Darstellung von Qualitätsdaten oder Produktionsdaten;
- Servicefall;
- Serviceanzeigen;
- Workflowmanagement für Inbetriebnahme, Produktionsbetrieb (Rezepturverwaltung) und Service.

Die Maschinen- bzw. die Applikationsinbetriebnahme und/oder die Maschinenumrüstung und/oder Service kann durch geführte Bedienung mit Workflows erfolgen. Dabei sind folgende Schritte und Merkmale denkbar:

- die Steuerung ruft im Produktionsbetrieb Umrüster an (ich brauche neue Daten) - Workflow Maschine;
- der Workflow ist auf der Steuerung oder auf dem externen Server hinterlegt;
- die Steuerung oder der Maschinenbediener ruft den Workflow ab;
- der Maschinenbediener führt eine Tätigkeit gemäß dem Workflow aus;
- der Maschinenbediener steuert/bearbeitet den Workflow durch entsprechende Quittierungen;



- der abgearbeitete Workflow kann protokolliert werden (Steuerung-/Server).

Die erfindungsgemäße Identifikation und Visualisierung von

- 5 Automatisierungskomponenten in einer industriellen Anlage umfasst zusammenfassend einen oder mehrere der folgenden Schritte:

- 10 - automatischer Verbindungsaufbau zwischen Automatisierungskomponente und mobilem Gerät;
- Visualisierung der räumlich nächstgelegenen Automatisierungskomponenten auf dem mobilen Gerät - Visualisierung kann durch ein graphisches Symbol oder Text erfolgen;
- 15 - Visualisierung der für einen Nutzer relevanten Automatisierungskomponenten (z. B. für einen Servicemann in einer Anlage);
- Browsen in die auf dem Handy visualisierte Automatisierungskomponente.

- 20 In vorteilhafter Weise wird die autorisierte Bedienung von Automatisierungskomponenten durch einen oder mehreren der folgenden Schritte sichergestellt:

- 25 - Personalisierung von mobilen HMI-Geräten (Bindung von Bedienrechten an Gerät);
- das Gerät erkennt den Benutzer (Benutzeridentifikation durch Gerät), z. B. Passwort, Dongle, Memory-Card wie MMC-Card, Fingerabdruck;
- 30 - das Gerät hat Zugang/Zugriff auf die Steuerung und optional auf einen externen Server

In jedem Fall erweist sich die Nutzung der allgemein verfügbaren IT-Geräte, z. B. PDA, Handys, PalmTops, etc. oder sonstiger mobiler IT-Geräte als Einfach-HMI für Automatisierungskomponenten wie Steuerungen und Antriebe als vorteilhaft.

35

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bedienen und/oder Beobachten von Automatisierungskomponenten mit

einer Kommunikationseinrichtung zur Datenkommunikation mit den Automatisierungskomponenten insbesondere über Funk und

einer Datenverarbeitungseinrichtung zur Verarbeitung der empfangenen und zu sendenden Daten,

d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,   d a s s

die Vorrichtung ein Mobilfunktelefon, ein Persönlicher Digitaler Assistent oder ein tragbarer Computer ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei mit der Datenverarbeitungseinrichtung die von den Automatisierungskomponenten empfangenen Daten hinsichtlich der räumlichen Entfernung der jeweiligen Automatisierungskomponente von dem Standort der Vorrichtung auswertbar sind, so dass eine nächstgelegene Automatisierungskomponente erkennbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, mit einer Visualisierungseinrichtung zur Visualisierung von Automatisierungskomponenten, die mit der Vorrichtung in Datenkommunikation stehen, mit den Automatisierungskomponenten jeweils eindeutig zugeordneten Symbolen oder Texten.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, wobei die nächstgelegene Automatisierungskomponente durch vorbestimmte Symbolik oder Hervorhebung visualisierbar ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei mit der Kommunikations- und Datenverarbeitungseinrichtung Multimedienachrichten verarbeitbar und übertragbar sind.

6. Vorrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Autorisierungseinrichtung zum Erfassen von Bedieneridentifikationsinformation von einem Bediener zur Feststellung von dessen Autorisierung zur Bedienung der Automatisierungskomponenten.

7. Vorrichtung Nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 oder nach Anspruch 6, wobei mit der Autorisierungseinrichtung Bediengerätidentifikationsinformation an die Automatisierungskomponenten und/oder an externe Server versendbar ist, so dass die Automatisierungskomponenten und/oder die externen Server die Autorisierung der Vorrichtung zum Bedienen prüfen können.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, wobei die Bedieneridentifikationsinformation aus einem Passwort, einer PIN, einem Dongle, einer Memory-Card und/oder einem Fingerabdruck erfassbar ist.

9. Vorrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mit der Datenverarbeitungseinrichtung Workflows für Inbetriebnahme, Umrüstung und/oder Service von den Automatisierungskomponenten und/oder einem externen Server abrufbar und/oder abarbeitbar sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9 mit einer Anzeigeeinrichtung zur optischen Führung eines Bedieners bei der Abarbeitung eines Workflows.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10 mit einer Ein-/Ausgabeeinrichtung zur Steuerung und/oder Bearbeitung eines Workflows durch den Bediener.

12. Verfahren zum Bedienen und/oder Beobachten von Automatisierungskomponenten durch

Kommunizieren von Daten mit den Automatisierungskompo-

nenten insbesondere über Funk und

Verarbeiten der empfangenen und zu sendenden Daten,

5            d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,   d a s s

von den Automatisierungskomponenten empfangene Daten hinsichtlich der räumlichen Entfernung der jeweiligen Automatisierungskomponente von einem Bedienstandort ausgewertet werden, so dass eine nächstgelegene Automatisierungskomponente erkennbar ist.

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei Automatisierungskomponenten, mit denen Datenkommunikation besteht, mit jeweils eindeutig zugeordneten Symbolen oder Texten visualisiert werden.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, wobei die nächstgelegene Automatisierungskomponente durch vorbestimmte Symbolik oder Hervorhebung visualisiert wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei die Daten zum Kommunizieren und Verarbeiten Multimedia-nachrichten sind.

16. Verfahren nach dem Oberbegriff von Anspruch 12, gekennzeichnet durch Erfassen von Bedieneridentifikationsinformation von einem Bediener zur Feststellung von dessen Autorisierung zur Bedienung der Automatisierungskomponenten.

17. Verfahren nach dem Oberbegriff von Anspruch 12 oder nach Anspruch 16, wobei das Kommunizieren ein Senden von Bediengerätidentifikationsinformation an die Automatisierungskomponenten und/oder an externe Server umfasst, so dass die Automatisierungskomponenten und/oder die exter-

nen Server die Autorisierung zum Bedienen prüfen können.

18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17, wobei die Bedieneridentifikationsinformation aus einem Passwort, einer PIN, einem Dongle, einer Memory-Card und/oder einem Fingerabdruck erfasst wird.

19. Verfahren nach dem Oberbegriff von Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass Workflows für Inbetriebnahme, Umrüstung und/oder Service von den Automatisierungskomponenten und/oder einem externen Server abgerufen und/oder abgearbeitet werden.

20. Verfahren nach Anspruch 19, wobei ein Bediener bei der Abarbeitung eines Workflows insbesondere optisch geführt wird.

21. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20, wobei Workflows durch einen Bediener gesteuert und/oder bearbeitet werden.

22. Verfahren nach Anspruch 19, wobei die durch den Bediener durchgeführten Arbeitsschritte protokolliert werden.

## Zusammenfassung

Vorrichtung und Verfahren zum Bedienen von Automatisierungs-  
komponenten

Die Bedienung von Automatisierungskomponenten soll komfortabler gestaltet werden. Daher werden allgemein verfügbare IT-Geräte, z. B. PDA oder Mobilfunktelefone, als Einfach-HMI (Human-Machine-Interface) verwendet. Hierbei kann dem Bediener die nächstgelegene Automatisierungskomponente visuell angezeigt werden. Das Abarbeiten von Umrüstprozessen oder Servicerroutinen kann durch Workflows gesteuert werden. Ferner können personenbezogene oder gerätespezifische Zugangsrechte vergeben werden.